

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 12 月 24 日 (24.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/107392 A1(51) 国際特許分類⁷: H01J 65/00, 9/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/07679

(22) 国際出願日: 2003 年 6 月 17 日 (17.06.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-176269 2002 年 6 月 17 日 (17.06.2002) JP
特願2002-255547 2002 年 8 月 30 日 (30.08.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ハリソン東芝ライティング株式会社 (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORPORATION) [JP/JP]; 〒794-0042 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 Ehime (JP).

(TAKEDA, Yuji) [JP/JP]; 〒794-0062 愛媛県今治市馬越町3-1-1-A104 Ehime (JP). 栗田 貴好 (KURITA, Takayoshi) [JP/JP]; 〒794-0804 愛媛県今治市祇園町3-3-38-401 Ehime (JP). 高木 将実 (TAKAGI, Masami) [JP/JP]; 〒794-0803 愛媛県今治市北島生町4-6-33-301 Ehime (JP).

(74) 代理人: 大胡 典夫, 外(OHGO, Norio et al.); 〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ソリッドスクエア 東館4階 大胡・竹花特許事務所 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武田 雄士

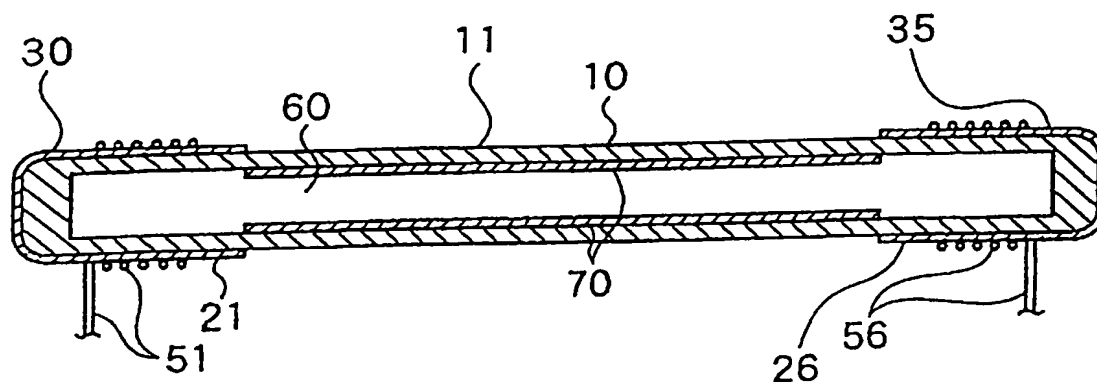
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: LOW-VOLTAGE DISCHARGE LAMP AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 低圧放電ランプ及びその製造方法



(57) Abstract: A low-voltage discharge lamp comprising a tubular glass lamp enclosure (10) on the outer surface of which current conductive layers serving as electrodes (21, 26) are formed, characterized in that ultrasonic solder dipping layers (31, 36) are formed on the ends of the enclosure (10). Current conductive layers more wettable with the glass surface as the external electrodes (21, 26) can be formed by blasting the surfaces of the ends of the glass lamp enclosure and forming ultrasonic solder dipping layers on the blasted surfaces (41, 46) by ultrasonic solder dipping. Thus, a low-voltage discharge lamp where the current conductive layers have a uniform thickness can be manufactured at low cost in mass quantities.

(57) 要約: 外面に電極21,26として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器10を備えて成る低圧放電ランプであって、容器10の端部に超音波半田ディッピング層31,36を形成し、電流導体層としたことを特徴とする。また、ガラスランプ容器の端部表面をブラスト処理し、そのブラスト処理面41,46に超音波半田ディッピングにより超音波半田ディッピング層を形成すれば、ガラス表面との馴染みがより強固な電流導体層を外電極21,26として形成できる。電流導体層が一様な厚みを有する低圧放電ランプを、低価格で大量生産できる。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

低圧放電ランプ及びその製造方法

技術分野

本発明は、低圧放電ランプ及びその製造方法に関する。

背景技術

管状ガラスランプ容器の外表面に電極を備える、いわゆる誘電体バリア放電型低圧放電ランプ(EEFL)として、例えば実開昭 61-126559 号公報に記載されたものが知られている。この低圧放電ランプは、両端が封止された管状ガラスランプ容器の内部に、希ガスもしくは水銀と希ガスの混合ガス等のイオン化可能な充填剤が封入されている。管状ガラスランプ容器の内壁面には、必要に応じて蛍光体層等が形成されている。管状ガラスランプ容器の両端部外面には、外部電極が配設されている。

外部電極は、例えばアルミ箔及び導電性粘着剤から成る電流導体層としての金属テープ及び低圧放電ランプへの給電金具として金属テープに接続されるコイル状リード線から成る。なお、コイル状リード線は自身のバネ性によって金属テープに当接している。

このような構成の低圧放電ランプでは、管状ガラスランプ容器内に電極が配置されていないために電極の消耗が起こらず、寿命が長いという特徴がある。しかし、管状ガラスランプ容器の直径は 3mm 程度であって非常に細く、これに金属テープを貼り付ける場合、精密な寸法精度で貼り付けるための複雑な機械が必要になり、量産には困難が伴った。

また、このような金属テープを用いた電極においては、この金属テープに電流が流れる際に、アクリル等で構成される導電性粘着剤の部分において電力損失が生じ、ランプの消費電力が増加するという欠点もあった。

さらに、この導電性粘着剤は耐熱性が低いため、電流通過の際の発熱により部分的に炭化し、この部分の抵抗が低下して電流集中が発生する。この結果、高熱が発生して管状ガラスランプ容器が部分的に溶融し、穴が開くという問題点もあった。

本発明は、このような従来の金属テープを用いた電極を有する低圧放電ランプの技術的課題を解決し、電力消費を低減し、穴明きを防止するとともに、その製造において低価格にして大量生産が可能な製造方法を採用できる低圧放電ランプを提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の低圧放電ランプは、管状ガラスランプ容器の管端部を、ガラス表面と馴染みの良い半田材料を溶融した半田槽にディッピングすることにより外部電極の電流導体層を形成することを特徴とするものである。ガラス表面と馴染みの良い半田材料としては、スズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分として用いることにより、電流導体層が粘り強く強固であり、放電特性が安定し、また長寿命となる。また、上記の半田材料としては、アンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも 1 種類を添加剤として含むことにより、管状ガラスランプ容器の表面と電流導体層との馴染みが良く、電流導体層が剥がれ難く、放電特性が安定し、また長寿命となる。しかも、電流導体層の形成に半田ディッピング法を採用することによって大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

また、本発明の低圧放電ランプは、管状ガラスランプ容器の管端部を、半田材料を溶融した超音波半田槽にディッピングすることにより外部電極の電流導体層を形成することを特徴とするものである。この場合の半田材料としては、スズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分として用いることにより、電流導体層が粘り強く強固であり、放電特性が安定し、また長寿命となる。

かかる本発明の低圧放電ランプでは、外部電極の電流導体層が超音波半田ディッピングによって形成されているので、よりムラのない様な厚さの層となり、高性能な低圧放電ランプを実現できる。しかも、電流導体層の形成に超音波半田ディッピング法を採用することによって大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

さらに、本発明の低圧放電ランプは、管状ガラスランプ容器の管端部の表面にブラスト処理を施しておき、その部分を上記半田材料を溶融した超音波半田槽にディッピングすることにより外部電極の電流導体層を形成することを特徴とするものである。

かかる本発明の低圧放電ランプでは、外部電極の電流導体層が超音波半田ディッピングによって形成されているのでムラのない様な厚さの層が得られる。しかもブラスト処理の施された表面に超音波半田ディッピングにより電流導体層が形成されているので管状ガラスランプ容器から電流導体層が剥がれにくく、高性能な低圧放電ランプを提供することができる。加えて、電流導体層の形成に超音波半田ディッピング法を採用することができ、大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

また、前記半田は鉛成分を含まないことを特徴とするものであり、低圧放電ランプの製造において環境への悪影響が避けられる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施例の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

図 2 は本発明の第 2 の実施例の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

図 3 は本発明の第 3 の実施例の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

図 4 は本発明の応用例である誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

図 5 は本発明の他の応用例である誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

発明の詳細な説明

以下、図を参照して本発明の実施例を詳説する。図 1 は、本発明の第 1 の実施例である誘電体バリア放電型低圧放電ランプ 11 の構造を示している。この低圧放電ランプ 11 において、管状ガラスランプ容器 10 はホウ珪酸ガラスで形成され、その寸法は、外径 2.6mm、内径 2.0mm、全長 350mm である。この管状ガラスランプ容器 10 内には、封入ガスとしてネオンとアルゴンの混合ガス(組成比:ネオン/アルゴン=90 モル%/10 モル%)が封入圧 60Torr で封入されている。また、この管状ガラスランプ容器 10 内には 3mg の水銀も封入されている。

管状ガラスランプ容器 10 の両端部外表面には、半田ディッピング層 30,35 がそれぞれ外部電極 21,26 の電流導体層として形成されている。管状ガラスランプ容器 10 の内周面には、外部電極 21,26 が設けられている部分を除く部分に、三波長蛍光体からなる蛍光体層 70 が形成されている。この蛍光体層 70 の厚さは 20 μ m である。

半田ディッピング層 30,36 は、スズ+亜鉛+アルミニウム+アンチモンが溶融された約 350℃の半田槽に管状ガラスランプ容器 10 の端部を約 30 秒秒間ディッピングすることにより形成した。形成された半田ディッピング層 30,35 の厚みは 5 μ m、配設部の長さは 20mm である。半田ディッピング層 30,35 が形成された管状ガラスランプ容器 10 の両端部にはその弾性力により半田ディッピング層 30,35 に接触するコイル状リード線 51 および 56 が設けられている。

本願発明者らは、上記の半田材として種々の材料を検討した結果、スズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかの半田材料を用いることにより、管状ガラスランプ容器 10 の表面に均一で密着性がよいメッキ層が形成されることを確認した。また、これら

の半田材料に、アンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも 1 種類を添加剤として含むことにより、管状ガラスランプ容器の表面と電流導体層との馴染みが良く、電流導体層が剥がれ難く、安定な放電特性を提供する半田ディッピング層 30,35 が得られる。すなわち、スズにアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも 1 種類を添加剤として含む半田材も良好な密着性を示した。同様に、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のそれぞれに対して、アンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも 1 種類を添加剤として含む半田材も良好な密着性を示すとともに、半田材の融点温度を下げる事が出来るので半田ディッピングが容易になる。また、スズ+亜鉛+アンチモンにアルミニウムを加えると表面酸化の進み難い半田電極を形成できるため安定した導電性の電極を形成できる。

また、この実施例による誘電体バリア放電型低圧放電ランプは従来の金属テープを用いた電極を有する誘電体バリア放電型低圧放電ランプに比較して、電極部の電圧降下がほとんどないため、ランプ電圧を低くできる。例えば、ランプ電流 4mA、点燈周波数 45kHz におけるランプ電圧は、従来のランプでは 1940Vrms であったが、本実施例では 1790Vrms であった。

本願発明者等の実験によれば、鉛を含有しない半田材として広く使用されているスズと銅の合金を溶融した半田槽にディッピングしてメッキ層を形成したところ、容器の表面に半田ディッピング層を一様に形成することができず、管状ガラスランプ容器 10 の表面が露出する部分が発生することが判明した。なお、スズと銅と銀の合金からなる半田材についても同様な結果であった。このような低圧放電ランプ 18 を長時間点灯すると、半田ディッピング層の一部に電流が過度に集中し、管状ガラスランプ容器 10 の管端の一部が過熱して穴が空き、ランプ 18 が不点灯に到るという問題点が発生する恐れがある。しかしながら、上記の本発明の実施例においては、ガラスランプ容器 10 の表面に形成される半田ディッピング層 30,35 は一様な厚さで密着性もよいため、下地のガラスラン

ブ容器 10 の表面が露出するという問題は見られなかった。

図 2 は、本発明の第 2 の実施例である誘電体バリア放電型低圧放電ランプ 11 の構造を示している。同図に示す誘電体バリア放電型低圧放電ランプ 11 は図 1 に示す放電ランプ 11 と一部を除いて、基本的に同じ構成である。したがって、同一の部分には同一の符号を付し、以下の説明においては、第 1 の実施例と異なる点を中心に説明する。この誘電体バリア放電型低圧放電ランプ 11 においては、管状ガラスランプ容器 10 の両端部外表面に、超音波半田ディッピング層 31,36 が形成されている。これらの超音波半田ディッピング層 31,36 はそれぞれ外部電極 21,26 を構成する電流導体層として用いられる。

超音波半田ディッピングは、周知のとおり、溶融半田槽内部に超音波振動子を設置し、溶融半田に超音波振動を付与しつつメッキを行う方法である。本実施例においては、半田材は第 1 の実施例と同じ材料を用い、超音波振動子を 20KHz で振動させた状態で、管状ガラスランプ容器 10 の端部を約 230℃の溶融半田槽内に約 30 秒間浸漬した。また、超音波半田槽としては、黒田テクノ株式会社製の KDB-100 を用いた。

このようにして形成された半田ディッピング層 31,36 は、第 1 の実施例と同様に、その厚みは 5 μ m、管軸方向の長さは 20mm である。超音波半田槽に管端部をディッピングすることによって形成されたディッピング層 31,36 は、通常の半田槽により形成された半田ディッピング層 30,35 よりさらに均一な厚みを有するとともに、後述するように、管状ガラスランプ容器 10 の表面に対してより高い密着性を有している。

次に、図 3 を参照して本発明の第 3 の実施例である誘電体バリア放電型低圧放電ランプを説明する。同図に示す誘電体バリア放電型低圧放電ランプ 11 も図 2 に示した放電ランプ 11 と一部を除いて、同じ構成である。したがって、同一の部分には同一の符号を付し、以下の説明においては、第 2 の実施例と異なる点を中心に説明する。図 3 に示す誘電体バリア放電型低圧放電ランプ 11 において、管状ガラスランプ容器 10 の両端部外表面はブラスト処理されて粗面にされており、このブラスト処理面

41,46 に超音波半田ディッピング層 31,36 が形成されている。このブラスト処理は、例えば、管状ガラスランプ容器 10 をその管軸の周りに回転させ、アルミナ研磨剤を吹き付けることにより行う。このブラスト処理はフッ酸等による化学的なエッチングにより行うこともできる。このようにブラスト処理が施された管状ガラスランプ容器 10 の両端部は、第 2 の実施例と同じ条件下で超音波半田槽にディッピングされ、超音波半田ディッピング層 31,36 が形成される。

このようにガラス容器 10 の表面をブラスト処理によって粗面 41,46 にしておくことで、超音波半田ディッピング層 31,36 と管状ガラスランプ容器 10 のガラス表面との接触面積を広くし、超音波半田ディッピング層 31,36 を剥がれ難くすることができる。

以上説明した本発明の実施例における超音波半田ディッピング層の管状ガラスランプ容器表面との密着性あるいは剥がれやすさを検証するため、本発明者等は通常の半田を用いた半田ディッピング層を比較例として形成し、これらと上記実施例 2 および 3 の超音波半田ディッピング層との比較実験を行った。すなわち、この比較例は、前述した本発明者らによる実験に用いたスズと銅の合金を溶融した半田槽に、ブラスト処理を施した管状ガラスランプ容器と施さない管状ガラスランプ容器をディッピングしてメッキ層を形成し、比較例 1 および 2 とした。そしてこれらの比較例と上記実施例 2 および 3 の超音波半田ディッピング層に 1mm 間隔に格子状の傷を付け、ヒートサイクル試験を行ない、その後、セロハンテープを用いて剥がれ試験を行った。この試験結果は表 1 に示されている。なお、ヒートサイクルは、80℃の環境に 0.5 時間置き、次に-30℃の環境に 0.5 時間置くことを 1 サイクルとした。

【表 1】

	0 サイクル	100 サイクル	200 サイクル	500 サイクル
		ル		

無電解メッキ電極(ブラスト処理無し)(比較例 1)	NG(傷の無い部分もごっそりと剥がれた。)	—	—	—
無電解メッキ電極(ブラスト処理有り)(比較例 2)	OK	OK	NG(傷の無い部分もごっそりと剥がれた。)	
超音波半田電極(ブラスト処理無し)(実施例 2)	OK	OK	OK	OK
超音波半田電極(ブラスト処理有り)(実施例 3)	OK	OK	OK	OK

このヒートサイクル試験の結果から、本発明の実施例による超音波半田ディッピング層の外部電極は、半田材料としてスズと銅の合金あるいはスズと銅と銀の合金を用いた通常の半田槽ディッピングによる外部電極よりもヒートサイクル試験に強いことが確認された。

また、実施例 2 と実施例 3 との違いにより、実施例 3 のように平滑なガラスランプ容器 10 の表面をブラスト処理して凸凹にし、その部分に超音波半田層を形成することにより、ガラスランプ容器の表面と超音波半田ディッピング層との接触面積が広くなり、密着強度を高めることができることがわかる。すなわち、ブラスト処理によりさらに強固で剥がれ難い外部電極を形成することができた。

図 4 及び図 5 は、本発明の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの応用例を示す図である。図 4 に示す低圧放電ランプ 12 は、図 3 に示した第 3 の実施例と同様に管状ガラスランプ容器 10 の両端部外表面にブラスト処理面 41,46 を形成し、その表面に超音波半田ディッピング層 31,36 が形成されている。さらに、管状ガラスランプ容器 10 内部の蛍光体層 70 の上及び外部電極 21,26 の内側のガラス表面に酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物層 71 が形成されている。

このような構成の低圧放電ランプ 12 では、第 2 の実施例の低圧放電

ランプ 11 と同様、超音波半田ディッピング方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプの大量生産が可能となる。さらにこの応用例に拠れば、ガラスランプ容器 10 の内部の蛍光体層 70 への水銀吸着による水銀消費を抑えると共に水銀のガラスへの浸入による水銀消費を防止することができ、長寿命化が図れる。

次に、図 5 に示す低圧放電ランプ 13 は、同じく第 3 の実施例と同様に管状ガラスランプ容器 10 の両端部外表面にプラスト処理面 41,46 が、その表面に超音波半田ディッピング層 31,36 が外部電極 21,26 として形成されている。また、管状ガラスランプ容器 10 の内周面と蛍光体層 70 との間及び外部電極 21,26 の内側のガラス表面に酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物層 72 が形成されている。

このような構成の低圧放電ランプ 13 では、第 2 の実施例の低圧放電ランプ 11 と同様、超音波半田ディッピング方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプの大量生産が可能となる。さらに、この応用例に拠れば、管状ガラスランプ容器 10 のガラス面への水銀の浸入による水銀消費を防止することができ、長寿命化が図れる。

なお、これらの応用例は第 2 の実施例の低圧放電ランプ 11 を用いる場合について説明したが、これに限らず、第 1 あるいは第 3 の実施例の低圧放電ランプ 11 を用いてもよいことは言うまでもない。

本発明は上述した実施例あるいは応用例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、半田ディッピング層 30,35 あるいは超音波半田ディッピング層 31,36 が形成された管状ガラスランプ容器 10 の両端部にはコイル状リード線 5 1 および 5 6 が設けられているが、半田ディッピング層に接触可能な導体であれば必ずしもコイル状リード線でなくともよい。

以上種々の実施例および応用例により説明したように、本発明の低圧放電ランプによれば、管状ガラスランプ容器 10 の外部電極 21,26 として一様にしてムラのない金属メッキ層からなる電流導体層を形成することができる。また、プラスト処理の施された管状ガラスランプ容器 10

の端部表面 41,46 部を半田槽にディッピングすることによって管状ガラスランプ容器 10 から極めて剥がれにくい電流導体層を形成することができる。したがって、低消費電力で安定な放電特性を有する高性能な低圧放電ランプが得られる。しかも、半田ディッピングという比較的容易な技術で製造することができるので大量生産が可能で、低圧放電ランプの低価格化が図れる。

請求の範囲

1. 外面に電極として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、前記電流導体層は、半田ディッピングにより形成された半田ディッピング層であり、この半田ディッピング層はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とすることを特徴とする低圧放電ランプ。

2. 前記半田ディッピング層はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項1に記載の低圧放電ランプ。

3. 前記管状ガラスランプ容器の表面における当該半田ディッピング層の形成されている部分はブラスト処理されていることを特徴とする請求項2に記載の低圧放電ランプ。

4. 外面に電極として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、前記電流導体層は、超音波半田ディッピングにより形成された超音波半田ディッピング層であることを特徴とする低圧放電ランプ。

5. 前記超音波半田ディッピング層はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項4に記載の低圧放電ランプ。

6. 前記超音波半田ディッピング層はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項5に記載の低圧放電ランプ。

7. 前記管状ガラスランプ容器の表面における当該超音波半田ディッピング層の形成されている部分はブラスト処理されていることを特徴とする請求項6に記載の低圧放電ランプ。

8. 前記超音波半田ディッピング層は鉛成分を含まないことを特徴とする請求項7に記載の低圧放電ランプ。

9. スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金

のいずれかを主成分とする溶融半田槽を用意するステップと、この溶融半田槽に管状ガラスランプ容器の端部をディッピングするステップと、このステップにより前記管状ガラスランプ容器の端部に半田ディッピング層を形成するステップとを備え、前記半田ディッピング層を外部電極とすることを特徴とする低圧放電ランプの製造方法。

10. 前記溶融半田槽に管状ガラスランプ容器の端部をディッピングする前に、管状ガラスランプ容器の端部表面にプラスト処理を施すステップをさらに備えたことを特徴とする請求項9に記載の低圧放電ランプの製造方法。

11. 前記溶融半田はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項10に記載の低圧放電ランプの製造方法。

12. 前記溶融半田は鉛成分を含まないことを特徴とする請求項11に記載の低圧放電ランプの製造方法。

13. 超音波半田槽に管状ガラスランプ容器の端部をディッピングするステップと、このステップにより前記管状ガラスランプ容器の端部に超音波半田ディッピング層を形成するステップとを備え、前記超音波半田ディッピング層を外部電極とすることを特徴とする低圧放電ランプの製造方法。

14. 前記超音波半田はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項13に記載の低圧放電ランプの製造方法。

15. 前記超音波半田はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項14に記載の低圧放電ランプの製造方法。

16. 前記超音波半田は鉛成分を含まないことを特徴とする請求項15に記載の低圧放電ランプの製造方法。

17. 管状ガラスランプ容器の端部表面にプラスト処理を施すステップと、このステップによりプラスト処理が施された前記管状ガラスラン

ブ容器の端部を超音波半田槽にディッピングし、超音波半田ディッピング層を形成するステップと、このステップにより形成された超音波半田ディッピング層を外部電極とすることを特徴とする低圧放電ランプの製造方法。

18. 前記超音波半田はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項17に記載の低圧放電ランプの製造方法。

19. 前記超音波半田はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項18に記載の低圧放電ランプの製造方法。

20. 前記超音波半田は鉛成分を含まないことを特徴とする請求項19に記載の低圧放電ランプの製造方法。

図 1

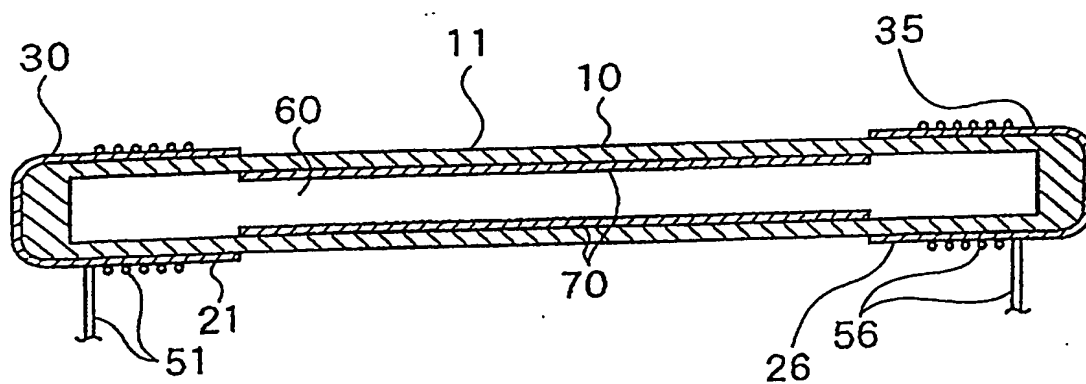


図 2

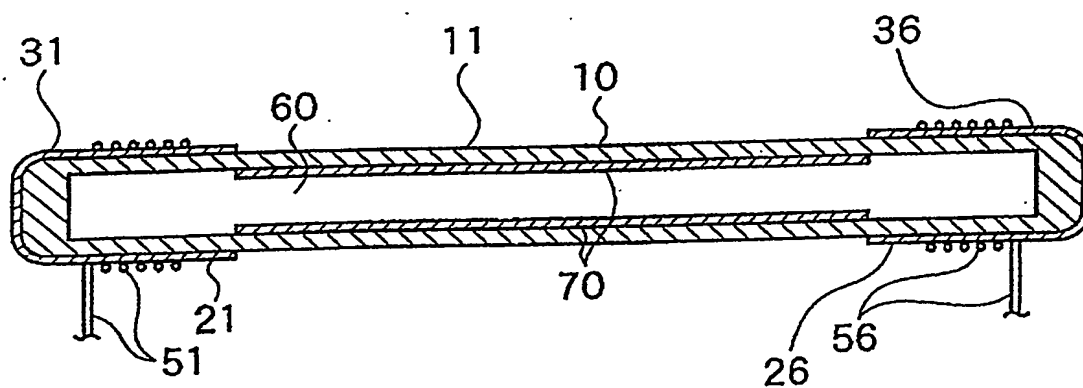


図 3

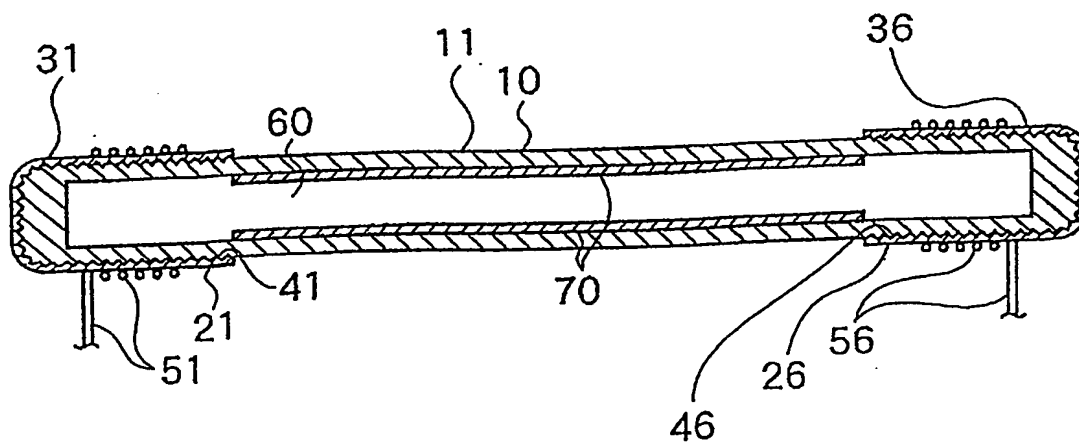


図 4

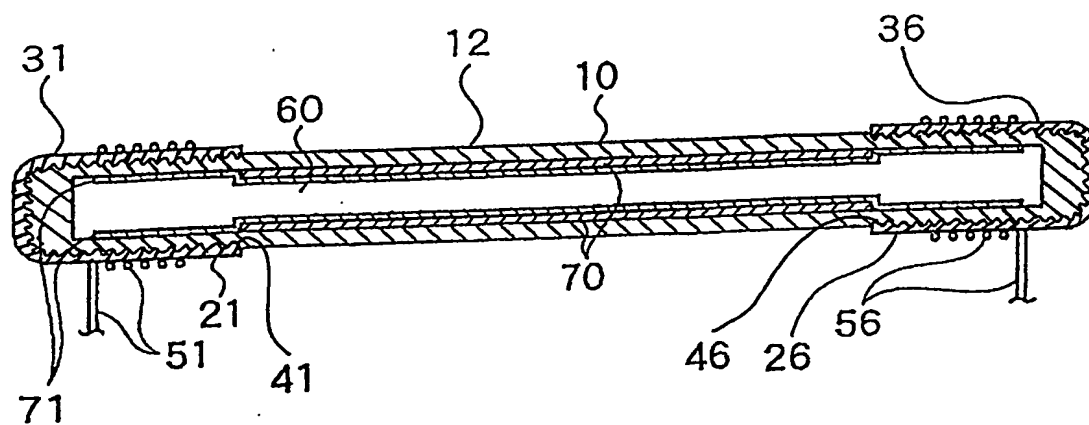
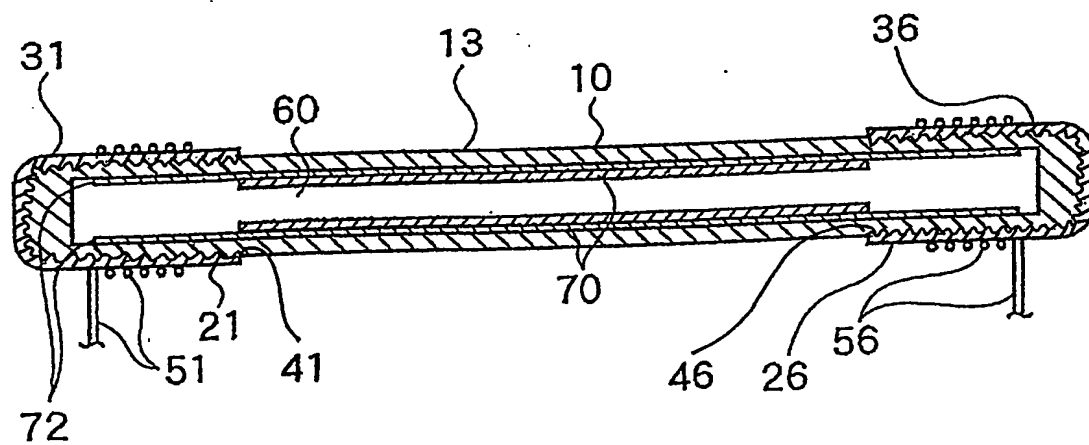


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01J65/00, 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01J65/00, 9/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-40109 A (Ushio Inc.), 12 February, 1999 (12.02.99), Par. No. [0023]; all drawings (Family: none)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-16
Y	JP 52-65740 A (Hitachi, Ltd.), 31 May, 1977 (31.05.77), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-16
Y	JP 2000-141078 A (Nippon Glass Co., Ltd.), 23 May, 2000 (23.05.00), Tables 1 to 3; Par. No. [0026] (Family: none)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 September, 2003 (12.09.03)Date of mailing of the international search report
30 September, 2003 (30.09.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07679

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6123248 A (Masahiro TADAUCHI), 26 September, 2000 (26.09.00), Full text; all drawings & JP 2002-175782 A Full text; all drawings	1-20
A	JP 51-78586 A (Harumi HANDA), 08 July, 1976 (08.07.76), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2002-270097 A (Uesuto Denki Kabushiki Kaisha), 20 September, 2002 (20.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07679

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The special technical feature of claims 1-3, 9-12 is the major component of a solder dipping layer, and the special technical feature of claims 4-8, 13-20 is ultrasonic dipping. Therefore the special technical features are different.

Since there is no technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features, these inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J65/00, 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J65/00, 9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-40109 A (ウシオ電機株式会社) 1999. 02. 12【0023】, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-16
Y	J P 52-65740 A (株式会社日立製作所) 1977. 05. 31全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 09. 03

国際調査報告の発送日

30.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河原 英雄

2G

3006

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-141078 A (日本碍子株式会社) 2000.05.23【表1】-【表3】，【0026】 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-16
A	US 6123248 A (Masahiro Tadauchi) 2000.09.26全文, 全図 & JP 2002-175782 A, 全文, 全図	1-20
A	JP 51-78586 A (半田春見) 1976.07.08全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2002-270097 A (ウエスト電気株式会社) 2002.09.20全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20

第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (PCT 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-3、9-12 の特別な技術的特徴は、ハンダディッピング層の主成分にあり、請求の範囲 4-8、13-20 の特別な技術的特徴は超音波ディッピングすることにある。両者は異なっている。

よって、これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。